

(43) Date of publication of application: 30 . 04 . 96

Int. Cl.

G02B 26/10  
F16C 17/10

(21) Application number: 06245382

(22) Date of filing: 11 . 10 . 94

(71) Applicant: NIPPON SEIKO KK

(72) Inventor: TANAKA KATSUHIKO  
SAKATANI IKUNORI  
MURAKI HIROMITSU

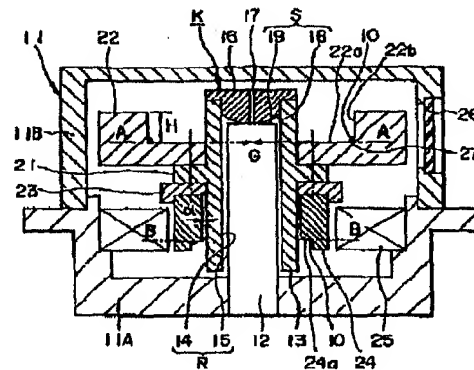
## (54) ROTATING MEMBER

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a rotating member in which vibration in the case of high-speed rotation is prevented by setting balance correction surface on the mirror of a light deflector so that it is nearly aligned with a flat surface passing through the center of gravity of the mirror.

**CONSTITUTION:** The mirror 22 and a rotor magnet 24 disposed on the external periphery of the rotor 13 are respectively fixed to the rotor 13, a protruding part 27 (or recessed part) is provided on the surface 22a of the mirror on the flat surface A-A crossing at a right angle with the shaft center of the rotor 13 and including the center of gravity G of the mirror, so that the weight of the rotating member K provided with the rotor 13, the mirror 22, and the rotor magnet 24 is balanced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110491

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 26/10

F 1 6 C 17/10

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-245382

(22) 出願日 平成6年(1994)10月11日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 田中 克彦

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 坂谷 郁紀

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 村木 宏光

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

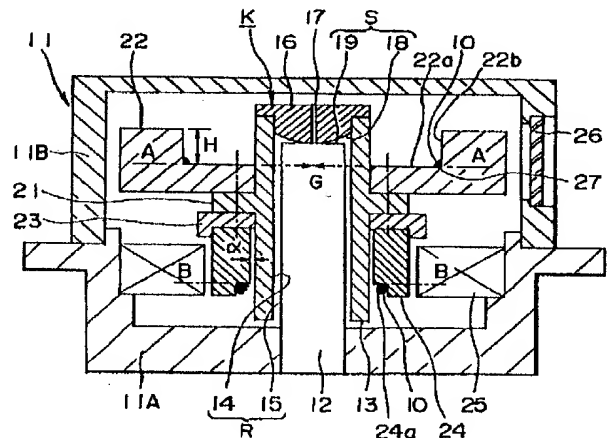
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 回転部材

(57) 【要約】

【目的】 光偏向装置のミラーのバランス修正面とミラーの重心を通る平面とをほぼ一致せしめるように設定して、高速回転時の振動を防止した回転部材を提供する。

【構成】 回転体13の外周に配設したミラー22とロータ磁石24とを回転体13にそれぞれ固定し、回転体13の軸心と直角な平面であってミラーの重心Gを含む平面A-A上でミラーの面22aに凸部27(又は凹部)を設けて、回転体13とミラー22とロータ磁石24とを備えた回転部材Kの重量のバランスをとるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転体の外周に配設したミラーとロータ磁石とを回転体にそれぞれ固定し、前記回転体の軸心と直角な平面であってミラーの重心を含む平面上で、ミラーの面に凹部と凸部との少なくとも一方を設けて、回転体とミラーとロータ磁石とを備えた回転部材の重量のバランスをとり、前記回転体は軸受を介して固定部材に支持される回転部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザプリンタ、デジタル複写機等に用いられるレーザ光を走査するための光偏向装置に係り、特に、ミラーとロータ磁石を回転体に嵌合してなる回転部材の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光偏向装置としては、例えば図5に示すようなものが知られている。この従来例は、ハウジング1の下側部材1Aの中心部に立設された固定軸2に、回転体であるスリーブ3が、ラジアル動圧流体軸受R及びスラスト動圧流体軸受Sを介して回転自在に嵌合されている。

【0003】上記ラジアル動圧流体軸受Rとスラスト動圧流体軸受Sとを介して回転自在に支持された回転体としてのスリーブ3の外周面に、ミラー6とロータ磁石7とが嵌合されて、回転部材Kが構成されている。そのロータ磁石7は、ハウジングの下側部材1Aの内周部に取付けられたステータ8と、エアギャップを介して径方向に対向して駆動モータMを構成している。この駆動モータMにより、ミラー6が回転体3と一体に回転駆動される。

【0004】このような光偏向装置は、回転部材K（スリーブ3、ミラー6、ロータ磁石7を含む部材）に不釣り合いがあると、高速回転する際に有害な振動を生じる。すると、ミラー6から反射されるレーザ光が所定の位置からずれて印字品質の劣化を招く。その防止のため、装置の振動が小さいことが求められている。従来の光偏向装置では、振動を軽減するために、ミラー面（図5のA-A面）とロータ磁石面（図5のB-B面）との二面修正によるバランス修正を行っている。すなわち、一方の修正面であるB-B面はロータ磁石7に設けた周溝7aに接着充填剤（接着パテ）10を固着してバランスを修正し、他方の修正面であるA-A面はミラー6の上面またはミラーの押さえ板の上面に設けた周溝6aに同じく接着パテ10を固着してバランスを修正している。なお、このように接着パテ10を固着する付加修正法の他に、ドリル等で削るなどの削り修正法によるバランス修正も行われている。

【0005】こうした回転体、ミラー、ロータ磁石等を含む回転部材の重量のアンバランスの修正は、回転部材の回転数が定格回転数より低い回転数、例えば3000

rpmのときに行われている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近の光偏向装置にあつては、デジタル複写機やレーザプリンタなどの印字速度及び印字品質の向上を狙って、大径で厚肉のミラーを高速回転させ、しかも回転中の振動が一層小さい光偏向装置が要求されるようになってきている。このようにミラーの直径が大きくなり厚肉になると、ミラー上面に設けた周溝でバランス修正をした場合、ミラー6の重心から半径方向及び軸方向に大きく離れた位置にバランス修正の接着パテ10が固着されることになる。

【0007】それゆえ、ミラー6には、回転体3の軸心と直角な平面であってミラー6の重心を含む平面より軸方向の上部では、円周方向の各部分のあいだに、重量のアンバランスが生ずる。すなわち、回転部材K全体としては重量のバランスがとれていても、回転部材Kの重量の約9割を占めるミラー6の各部には重量アンバランスが生じることになる。

【0008】いま、鉛直軸に対して傾いて取り付けられた円板が高速回転したとすると、円板は、同一平面上を高速回転して軸受に支持される軸の両端部が振れ回るジャイロモーメントが働くことが知られている。なお、低速回転時には、軸が軸心を中心にして回転し、円板が振れ回る。これと同じく、ミラー6の重心から軸方向に離れた各部分に重量アンバランスがあると、ミラー6の高速回転時に、ミラー6が回転体3に対して傾いて取り付けられた時に生ずるようなジャイロモーメントが生じる。回転部材Kの回転数が3000rpmでは、ミラー6は軸心に対して直角な平面上を回転し、ミラー6の各部分の重量のアンバランスによってミラー6に作用するジャイロモーメントは少ない。しかし、回転部材の回転数が15000rpm以上の定格回転時には、ミラー6に作用するジャイロモーメントは大きい。

【0009】このように、二面修正により回転部材K全体としてのバランス修正を行っても、定格回転数より低い回転数で行ったのでは高速回転時のミラー6のジャイロモーメントが大きくなる。その影響で、回転数の上昇につれて回転部材Kの全体がコニカルモード（円錐モード）で振れ回ることになり、光偏向装置の振動が大きくなるという問題があった。

【0010】そこで本発明は、ミラーのバランス修正面とミラーの重心を通る平面とをほぼ一致せしめるように設定して、高速回転時の振動を防止した回転部材を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の回転部材は、回転体の外周に配設したミラーとロータ磁石とを回転体にそれぞれ固定し、前記回転体の軸心と直角な平面であってミラーの重心を含む平面上で、

ミラーの面に凹部と凸部との少なくとも一方を設けて、回転体とミラーとロータ磁石とを備えた回転部材の重量のバランスをとり、前記回転体は軸受を介して固定部材に支持されるようにしたものである。

#### 【0012】

【作用】回転部材の重量の大部分を占めるミラーのバランス修正位置が、ミラーの重心を通り回転軸に直角な平面にはば一致している。そのため、高速回転でもミラーにジャイロモーメントは発生せず、したがって回転部材全体の振動が防止される。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示すもので、本発明の回転部材を備えた光偏向装置の断面図である。先ず構成を説明すると、この光偏向装置のハウジング11は、下部材11Aと上部材11Bと固定軸12との三部材からなる密封構造とされている。

【0014】下部材11Aの中心部に固定部材としての固定軸12が立設されており、その固定軸12に、軸受すきまを介して回転体としてのスリーブ13が回転自在に嵌合されている。スリーブ13の内周面には円筒状のラジアル軸受面14が設けられ、固定軸12の外周面に設けたラジアル受面15と対向している。前記ラジアル軸受面14とラジアル受面15との少なくとも一方に、図示しない動圧発生用の溝が設けられてラジアル流体軸受Rが構成され、スリーブ13はこのラジアル流体軸受Rを介して固定軸12に径方向に支持されている。

【0015】また、スリーブ13の上端に空気抜き孔17を有するスラスト受16が取り付けられており、スリーブ13はスラスト受16の球面状のスラスト軸受面18とこれに対向する固定軸12の自由端のスラスト受面19とで構成されたスラスト流体軸受Sを介して固定軸12に軸方向に支持されている。スリーブ13は、例えばアルミ合金又は表面にアルマイト処理等の表面硬化処理を施したアルミ合金製で、外周面に僅かに突出させた小さなフランジ21を有し、そのフランジ21の上面に同じくアルミ合金製のミラー22が取付けられている。またフランジ21の下面に、固定治具23を介して駆動用モータMのロータ磁石24が取り付けられ、スリーブ13の外周面を取り囲んでいる。そのロータ磁石24の外周面は、ハウジング11の内周面に配設してあるステータ25の内周面にエアギャップを介して半径方向に対向している。上記のスリーブ13と、これに固定して取り付けられているスラスト受16、ミラー22、固定治具23及びロータ磁石24とを回転部材Kは備えている。なお、26はミラー22の反射面に対向させてハウジングの上部材11Bの側面に設けられたガラス窓である。

【0016】この実施例における回転部材Kの重量バランスの修正は、ミラー22の所定面とロータ磁石24の所定面との二面について、接着パテ10を固着する付加

修正法により、回転部材Kの回転数3000rpmで行っている。具体的には、ロータ磁石24のバランス修正は、ロータ磁石24の内周面に周溝24aを設けて、その溝の底面と内周面とのコーナ位置に接着パテ10を固着する方法で行われている。

【0017】これに対してミラー22の方は、従来とは異なり、ミラー22の上面に中心から所定半径を有する凹部を設けて断面凹形のミラーとし、その凹形のコーナ位置に接着パテ10を固着する方法で行われている。その凹部の底面（円形平面）22aの位置は、スリーブ13の軸心と直角な平面であってミラー22の重心Gを含む平面A-Aにはば一致するか、または僅かに深くなるように設定してある。そして、ミラーの円形平面22aと立ち上げ面である円筒状の面22bとの交わるコーナ位置に、接着パテ10を固着してバランスを修正する。これは、ミラーの面22a、22bの円状の位置に部分的に接着パテ10からなる凸部27を設けて、回転部材Kの重量バランスをとったものである。

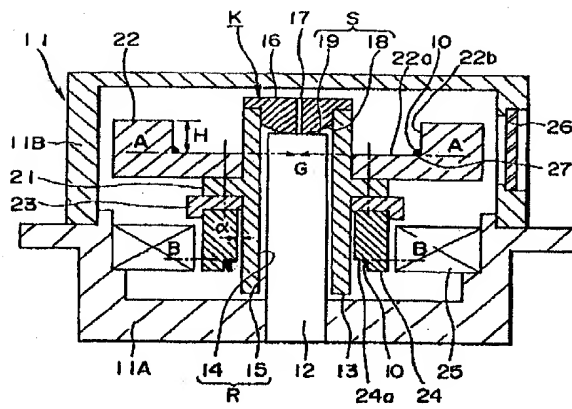
【0018】次に作用を述べる。ミラー22を搭載して固定軸12に嵌合された回転体のスリーブ13は、スラスト軸受Sにより軸方向に支持されている。駆動モータMの作動でスリーブ13が回転すると、ラジアル動圧流体軸受Rの動圧発生用の溝のポンピング作用により、ラジアル軸受面14とラジアル受面15との間の半径方向の軸受すきまに動圧が発生して、スリーブ13はラジアル方向に非接触に支持され、短い立ち上がり時間で15000rpmの定格回転に到達する。

【0019】この実施例の場合、ミラー22の側の重量バランスの修正位置がミラー22の重心Gを通り回転軸に直角な平面A-A上にはば一致している。したがって高速回転になってもジャイロモーメントの影響は受けないから、定格回転数よりも低い回転数（3000rpm）でミラー22とロータ磁石24の二面修正によるバランス修正を行ったにもかかわらず、従来のように定格回転数に近づくにつれ回転部材Kのコニカルモードの振れが大きくなるという不具合は発生しない。

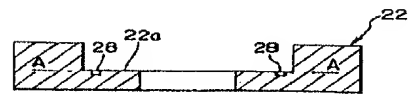
【0020】また、ミラー22は断面凹形状に形成され、重量バランス修正用の接着パテ10はその凹部のコーナ位置に固着されているため、固着した接着パテ10が遠心力で剥がれるおそれがない。更に、凹形状にしたことでミラー22の重量が軽減され、これによってミラーの慣性が小さくなり、その結果定格回転数に到達するまでの立ち上がり時間が短縮された。

【0021】もっとも、ミラー22の断面形状は図1の形状に限定されるものではない。また、重量バランス修正も、上記に示した接着パテ10を固着する付加修正法の他に、ドリル等で削るなどの削り修正法も適用できる。図2～図4にそれらの変形例を例示する。図2に示すものは、図1に示した実施例のミラー22のバランス修正を削り修正法で行う例である。すなわち、回転体の

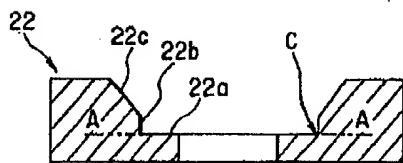
【図 1】



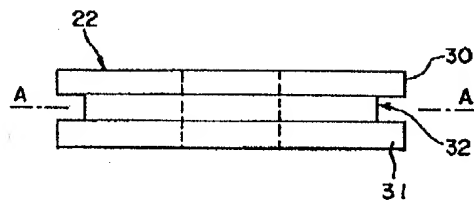
【図 2】



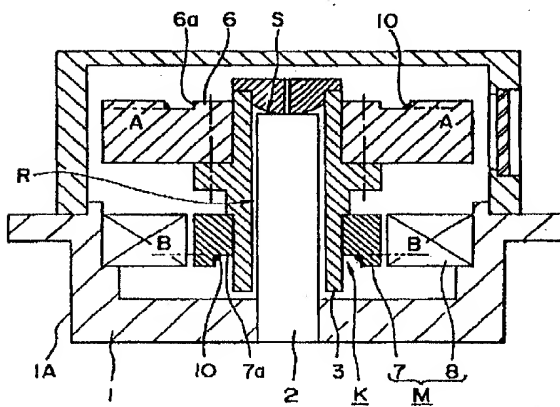
【図 3】



【図 4】



【図 5】



軸心と直角な平面であってミラー22の重心Gを含む平面A-Aにはば一致するミラーの面(円形平面)22aをドリルで削って凹部28を設けることにより、バランスを修正している。

【0022】図3に示すものは、ミラー22の断面凹形状を、回転体の軸心と直角な平面であってミラー22の重心Gを含む平面A-Aにはば一致する円形平面22aと、その端部で僅かに立ち上げた円筒状の面22bと、これに続く円錐面22cとで構成している。バランス修正位置は面22aと22bとの交わるコーナ位置Cまたはその近傍であり、ミラー22の面のコーナ位置Cに凸部を設ける付加修正法、及び凹部を設ける削り修正法のいずれも適用可能であり、また両方法の同時適用も可能である。

【0023】図4に示すものは、ミラーが22が上下二段のミラー部30、31を備えた二段ミラーの場合である。遠心力による接着パテの剥がれ現象を防止するため、ミラーに接着パテを固着しないでバランスを修正する削り修正法を施している。削り修正する位置は、両ミラー部の間に挟まれる中間であって、ミラー重心Gを含む平面A-A上にあるミラーの面(円筒面)32であり、ここを削って凹部を設ける。

【0024】上記実施例では、温度上昇が回転部材に及ぼす影響についても考慮が払われている。すなわち、スリーブ13とミラー22とを共にアルミ合金製として、熱膨張係数を合わせている。また、ロータ磁石24をスリーブ13に直接接着せずに、スリーブ13と熱膨張係数が等しい材料からなる固定治具23を介して取り付けて、ロータ磁石24の内径面とスリーブ13の外径面との間にすきま $\alpha$ を設け、ロータ磁石24の熱膨張が軸受面へ及ぼす悪影響を無くすなどの対策を行っている。これらの対策により、回転部材Kの回転に伴う温度上昇よりスリーブ13に対してミラー22及びロータ磁石24が僅かにずれ、その結果振動変化が拡大されることが抑制されるという効果が得られる。

【0025】なお、駆動モータMについて、実施例では回転体であるスリーブ3に嵌合するロータ磁石24を回転体に固定する形式のインナーロータモータとしたものを示したが、これに限定されない。すなわち、回転体に嵌合するロータ磁石を回転体に固定するものではあるが、回転体はカップ状のヨークを有し、ロータ磁石はそのヨーク内面に嵌合することにより回転体に固定し、ロータ磁石は内側に配設したステータの外周を囲むようにして回転する形式のいわゆるアウトロータモータに

ても良い。しかし、アウトロータモータにすると、ロータ磁石の重量が重くなるので、大径のミラー22を使用したときと同じく、重量のアンバランスに起因するジャイロモーメントの問題が発生する。したがって、アウトロータモータの場合には、ロータ磁石側のバランス修正についても、モータロータの重心を含む平面であって回転体の軸心と直角な平面上で、ロータ磁石に接着充填剤を固着して凸部を設けたり、あるいはロータ磁石を削って凹部を設けたり、凸部と凹部との両方を設けて回転部材Kの重量バランスをとるという修正を行うことが好ましい。

【0026】また、光偏向装置を蓋するハウジング上部材11Bは、必ずしも必要ではなく、省略しても良い。また、光偏向装置に内設される軸受の形式や、ハウジング11の形状は実施例に限定されない。

#### 【0027】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、回転体の軸心と直角な平面であってミラーの重心を含む平面上でミラーの面に凹部と凸部との少なくとも一方を設けて、回転体とミラーとロータ磁石とを備えた回転部材の重量のバランスをとるものとしたため、ミラーの円周方向の各部分では、ミラーの重心を含む平面であって回転体の軸心と直角な平面の軸方向両側の重量バランスがとれ、ミラー側のバランス修正によって回転に伴うジャイロモーメントの影響が現れるのを防止できる。その結果、高速回転に伴う光偏向装置の振動変化を小さくできて、印字品質が向上するという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の回転部材を用いた光偏向装置の断面図である。

【図2】本発明のミラーの変形例の断面図である。

【図3】本発明のミラーの変形例の断面図である。

【図4】本発明のミラーの変形例の断面図である。

【図5】従来の回転部材を用いた光偏向装置の断面図である。

#### 【符号の説明】

K	回転部材
13	回転体(スリーブ)
22	ミラー
22a	円形平面
24	ロータ磁石
27	凸部
28	凹部
32	円筒面